УДК 576.893.16 : 595.143.2

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ТРИПАНОСОМ (TRYPANOSOMA) И КРИПТОБИЙ (CRYPTOBIA) КАРПА И ЛИНЯ В ПИЯВКЕ PISCICOLA GEOMETRA

К. Х. Хайбулаев, М. А. Гусейнов

В работе изучено развитие трипаносом и криптобий карпа и линя в пиявке *P. geometra*. Описывается ранее неизвестный способ их размножения путем слияния особей и образования цистоподобных тел, последующее развитие которых приводит к множественному делению — шизогонии с образованием «розеток».

Среди паразитов рыб значительный теоретический и практический интерес представляют паразитирующие в крови жгутиконосцы из родов *Trypanosoma* и *Cryptobia*. Эта группа простейших еще слабо изучена, многие вопросы биологии, таксономии, специфичности, эволюции ее представителей до сих пор являются спорными. Размножение этих паразитов в пиявках, приводящее к образованию колоссального количества жгутиконосцев, находящихся на различных фазах развития, наблюдали многие исследователи (Brumpt, 1904, 1906; Keysselitz, 1905; Quadri, 1962; Becker, Katz, 1965, 1966; Burreson, 1979, и др.). Все они считали, что размножение названных паразитов в пиявках происходит путем деления одной особи надвое. В частности Кадри (Quadri, 1962), изучив биологию *Trypanosoma danilewskyi* в пиявке *Hemiclepsis marginata*, утверждает, что трипаносомы, попавшие в кишечник пиявки вместе с кровью рыбы, после некоторой перестройки структуры размножаются путем простого двойного деления. Эпимастиготные стадии трипаносом, встречаемые в пиявках, по его мнению, представляют собой дочерние индивидуумы вторичного деления, т. е. третье поколение паразитов, попавших в пиявку вместе с кровью рыб.

Хайбулаев (1970а) обнаружил в кишечнике пиявок *P. geometra*, питавшихся на зараженных трипаносомами и криптобиями рыбах, размножение последних шизононией. При этом образовывались розетки, от которых отделялось огромное количество паразитов.

В истории вопроса о половом процессе у трипаносом и криптобий было немало попыток доказать наличие такового. Однако настоящего доказательства этого процесса ни в одной работе не приводится и поэтому в настоящее время утвердилось мнение о том, что трипаносомы и криптобии размножаются исключительно бесполым путем (Hoare, 1972).

Мы поставили перед собой цель попытаться проследить проходящее в пиявке *P. geometra* развитие двух видов трипаносом и одного — криптобий. Были проведены эксперименты по заражению пиявок от инвазированного трипаносомами и криптобиями карпа и инвазированного трипаносомами линя. Для этого были использованы выращенные в лабораторных условиях и свободные от паразитов пиявки, а также пиявки, снятые с рыб, выловленных зимой в южной части Аграханского залива и в Дивичинском лимане Каспийского моря. Для определения зараженности подопытных рыб, не убивая их, брали кровь из хвостовой артерии и у основания лучей грудных плавников. Ранее мы (Хайбулаев, 1970б) наблюдали, что в водоемах бассейна Каспийского моря пиявки наиболее сильно заражают рыб в зимний период. В связи с этим, а также во избежание поедания пиявок рыбами, последних помещали в холодильник и содержали при температуре воды 4—6 °С. При этом на каждую рыбу сажали одновременно по 24—30 пиявок, которые очень активно нападали на нее. Кровососание продолжалось в течение 3—4 ч, после чего пиявки увеличивались в размерах в 3—4 раза. После этого часть из них оставалась на рыбах, а часть присасывалась к стенке аквариума. Через 5 ч после начала опыта отпавших от рыб пиявок пересаживали в другую емкость и содержали в лаборатории при температуре 18—24 °С. Затем через 4, 12, 24, 48, 64, 70, 90, 114, 134, 158, 180, 224 и 252 ч вскрывали по 1—2 пиявки. Часть содержимого кишечника пиявок просматривали под микроскопом в раздавленной капле, из другой части делали мазки, которые окрашивались азур-эозином по Романовскому-Гимза.

В эксперименте по криптобиям мы смогли использовать только молодых пиявок, питавшихся на карпе, зараженном *Cryptobia cyprini*. У пиявок, вскрытых через 4 ч после кровососания, в раздавленной капле обнаружили большое количество криптобий, по форме тела не отличающихся от тех, которые паразитируют в крови рыб. Кроме того, было отмечено несколько экземпляров паразитов округлой формы. На окрашенных мазках почти все криптобии имели округлую форму; ядро и кинетопласт у них находились рядом. У двух пиявок, вскрытых через 12 ч, как в раздавленной капле, так и на окрашенных мазках были обнаружены лишь единичные экземпляры округлых криптобий. Пиявки, вскрытые в последующие дни, оказались свободными от паразитов. На отсутствие размножения криптобий (*Cryptobia salmositica*) в молодых пиявках указывают также Беккер и Катц (Becker, Katz, 1965).

Для изучения проходящего развития трипаносом в пиявках линя и карпа, инвазированных соответственно *T. tincae* и *T. danilewckyi*, заражали свободными от паразитов взрослыми пиявками. В кишечнике последних уже к концу первого дня встречались как округлые, так и удлиненные формы паразитов, содержащие в цитоплазме значительное количество гранул. Через 48 ч наблюдали округлых форм *T. danilewskyi*, имеющих по два ядра и кинетопласта. Через 70 ч при исследовании содержимого кишечника пиявки с линя мы наблюдали соединение двух особей трипаносом, заметно отличавшихся друг от друга размерами тела. При этом вначале они двигались отдельно, затем примыкали друг к другу и в таком состоянии двигались в течение 35 мин. Направленные в одну сторону их жгутики двигались раздельно. Еще через 30 мин задние концы трипаносом сливались полностью и образовывали одну крупную особь с двумя жгутиками на обоих концах. Через 1.5 ч один из паразитов почти вливался в другого и на месте их слияния образовалось утолщение; от влившегося экземпляра сохранился лишь короткий и слабый жгутик, который постепенно менял место расположения. Образовавшаяся таким образом особь несколько напоминала головастика с маленьким жгутиком в передней боковой части и с большим — в задней. Через 2.5 ч он принял совершенно округлую форму и имел только один жгутик. Проследить за дальнейшим развитием данной особи нам не удалось, так как капля жидкости, в которой она находилась, к этому времени высохла.

В кишечнике всех пиявок, исследованных через 70 ч в раздавленных каплях или мазках, мы находили множество уже слившихся и округлившихся с делящимися ядрами и кинетопластами форм трипаносом (рис. 1, *а—з*; см. вкл.). В промежутке между 90 и 114 ч у них завершилось деление кинетопластов и ядер и они заметно увеличились в размерах. На этих фазах развития они приобрели облик цистоподобных тел, совершенно не похожих на кровяные стадии трипаносом. Спустя 158 и 180 ч эти тела превратились в розетки, от которых отделялись от десятков до нескольких сотен особей. На 224-е, 252-е часы наблюдали только отделившихся особей (рис. 2, *а*, *б*; см. вкл.).

Следует отметить, что в отличие от процесса палинтомии при шизогонии наблюдалось резкое увеличение объема возникающих клеток. Количество паразитов в разных розетках резко колеблется. В эксперименте, как уже отмечалось, возникали сравнительно небольшие розетки, образующие относительно небольшое число особей. У пиявок, питавшихся на рыбах в естественных условиях, иногда отмечали очень крупные розетки, не всегда вмещающиеся в поле зрения микроскопа; подсчитать число образующихся особей в них практически было невозможно (рис. 2, *г*). По-видимому, в природе для их развития имеются более благоприятные условия.

Как уже отмечалось выше, нам не удалось проследить развитие криптобий в эксперименте. Однако в кишечнике пиявок, снятых с рыб из естественных водоемов, нам многократно удавалось обнаружить множество телец, похожих на трипаносомные розетки и предшествовавшие им цистоподобные тела их развития и размножения (рис. 2, *в*). Слияние особей у криптобий в пиявках наблюдал Кейсселитц (Keisselitz, 1905), которых он назвал гаметами. Сказанное позволяет предположить, что развитие криптобий в беспозвоночном хозяине проходит аналогично, как у трипаносом; хотя это предположение нуждается в экспериментальной проверке.

Таким образом, наши эксперименты обогатили представления о жизненных циклах рыбьих трипаносом и криптобий. Они показали большую роль пиявок в жизненном цикле этих паразитов, а описанный выше процесс размножения в последних существенно отличается от всех известных для представителей обеих групп (отрядов) способов их размножения. Кроме того, при описанном процессе известные для других трипаносом стадии их развития не чередуются.

Наши эксперименты носят пока чисто рекогносцировочный характер и не дают еще возможности сделать окончательные выводы о наличии или отсутствии у трипаносом полового процесса. Однако они свидетельствуют о том, что пиявки не являются простыми переносчиками кровепаразитов рыб, ибо в их кишечнике происходит сложный процесс размножения этих паразитов путем шизогонии и здесь имеют место существенные морфофизиологические изменения, что позволяет назвать пиявок основными хозяевами и трипаносом и криптобий.

Для окончательного решения вопроса, является ли наблюдавшееся нами слияние особей половым процессом или мы имели дело с парасексуальным процессом, необходимы дополнительные цитологические исследования.

Литература

Хайбулаев К. Х. О роли пиявок в жизненном цикле кровепаразитов рыб. — Паразитология, 1970а, т. 4, вып. 1, с. 13—17.
Хайбулаев К. Х. Кровепаразитические простейшие рыб Каспийского моря. — Автореф. канд. дис. Баку, 1970б. 16 с.
Brumpt E. Contribution a letude de evolution des hemogregarines et des trypanosomes. — C. R. Soc. Biol., 1904, t. 57, p. 165.
Brumpt E. Experiments relatives an mode de transmissions des trypanosomes et Hirudinees. — C. R. Soc. Biol., 1906, t. 61, p. 77—79.
Becker C. D., Katz M. Transmission of the hemoflagellate Cryptobia salmositica Katz by a rhinchobdellid vector. — Parasitology, 1965, vol. 51, N 1, p. 95—99.
Becker C. D., Katz M. Host relationships of Cryptobia salmositica (Protozoa, Mastigophora) in a western Washington hatchery stream. — Transactions of the American Fisheries Society, 1966, vol. 95, N 1, p. 196—202.
Burreson E. M. Structure and life cycle of Trypanoplasma beckeri sp. n. (Kinetoplastida), a parasite of the cabezon, Scorpaenichthys marmoratus, in Oregon coastal waters. — J. Protozool., 1979, vol. 26, N 3, (Part 2), p. 343—347.
Hoare C. A. The trypanosomes of mammals. Blackwell Scientific Publ., Oxford, 1972.
Keysselitz G. Generations von Trypanoplasma boreli Laveran und Mesnil. Berlin. 1905. 74 S.
Quadri S. Sh. On three new trypanosomes from fresh-water fishes. — Protozoology, 1962, vol. 52, N 1, p. 221—225.

Дагестанское отделение
КаспНИИРХ, Махачкала;
Институт зоологии АН СССР,
Баку

Поступило 21 XII 1983

A STUDY OF THE DEVELOPMENT OF TRYPANOSOMES AND CRYPTOBIAE OF CARP AND TENCH IN PISCICOLA GEOMETRA

K. Kh. Khaibulaev, M. A. Guseinov

SUMMARY

The paper presents the results of studies of the development of trypanosomes and cryptobiae of carp and tench in *Piscicola geometra*. The paper describes an unknown way of reproduction by means of fusion of individuals and formation of cystlike bodies, the subsequent development of which results in a special form schizogony with a formation of rosettes.

клейка к ст. Х. К. Хайбулаев и др.

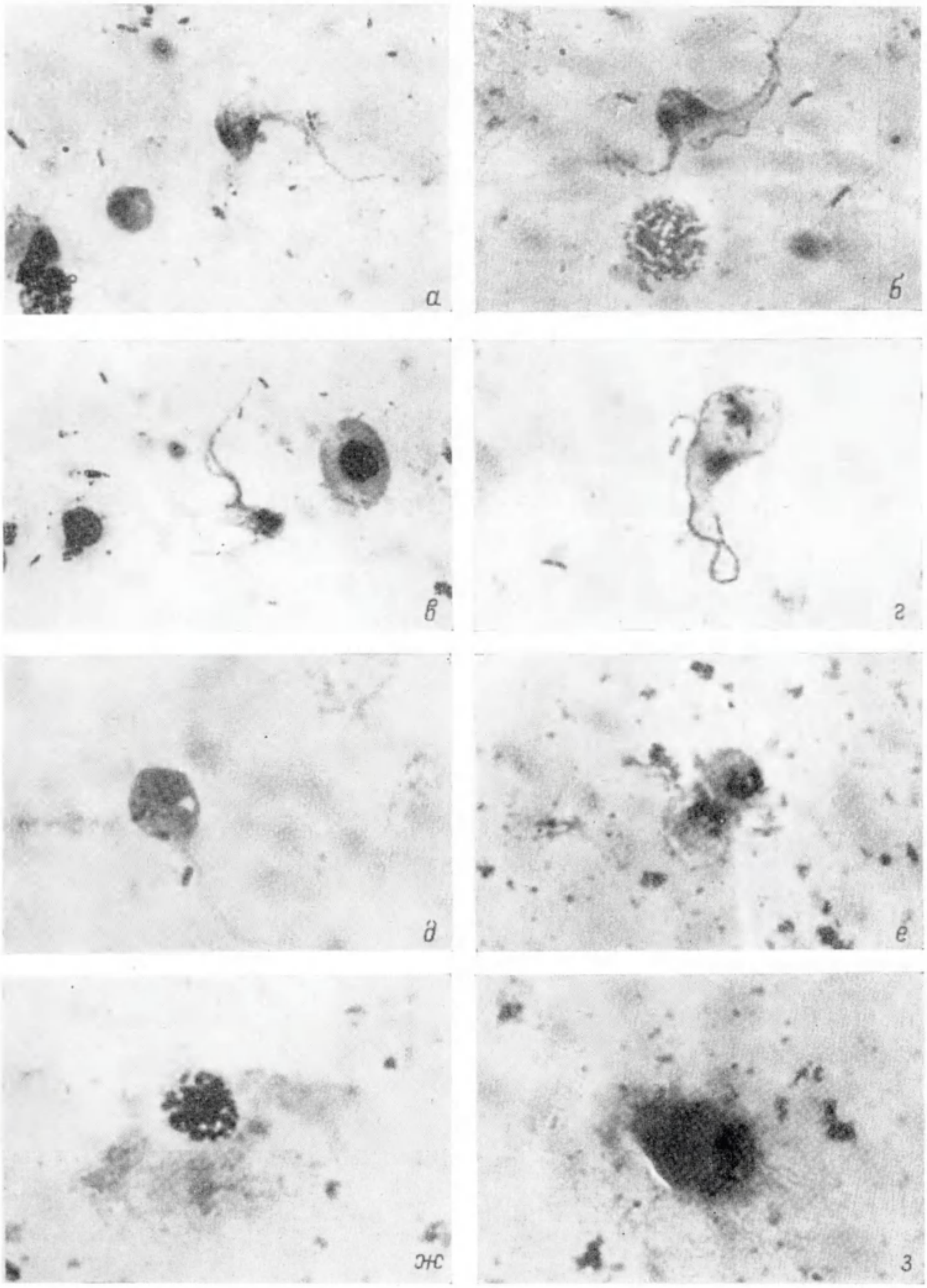

Рис. 1.

а—в — момент слияния двух особей; *гд* — слившиеся особи; *ежз*—округлившиеся и с делящимися ядро и кинетопластом особи.

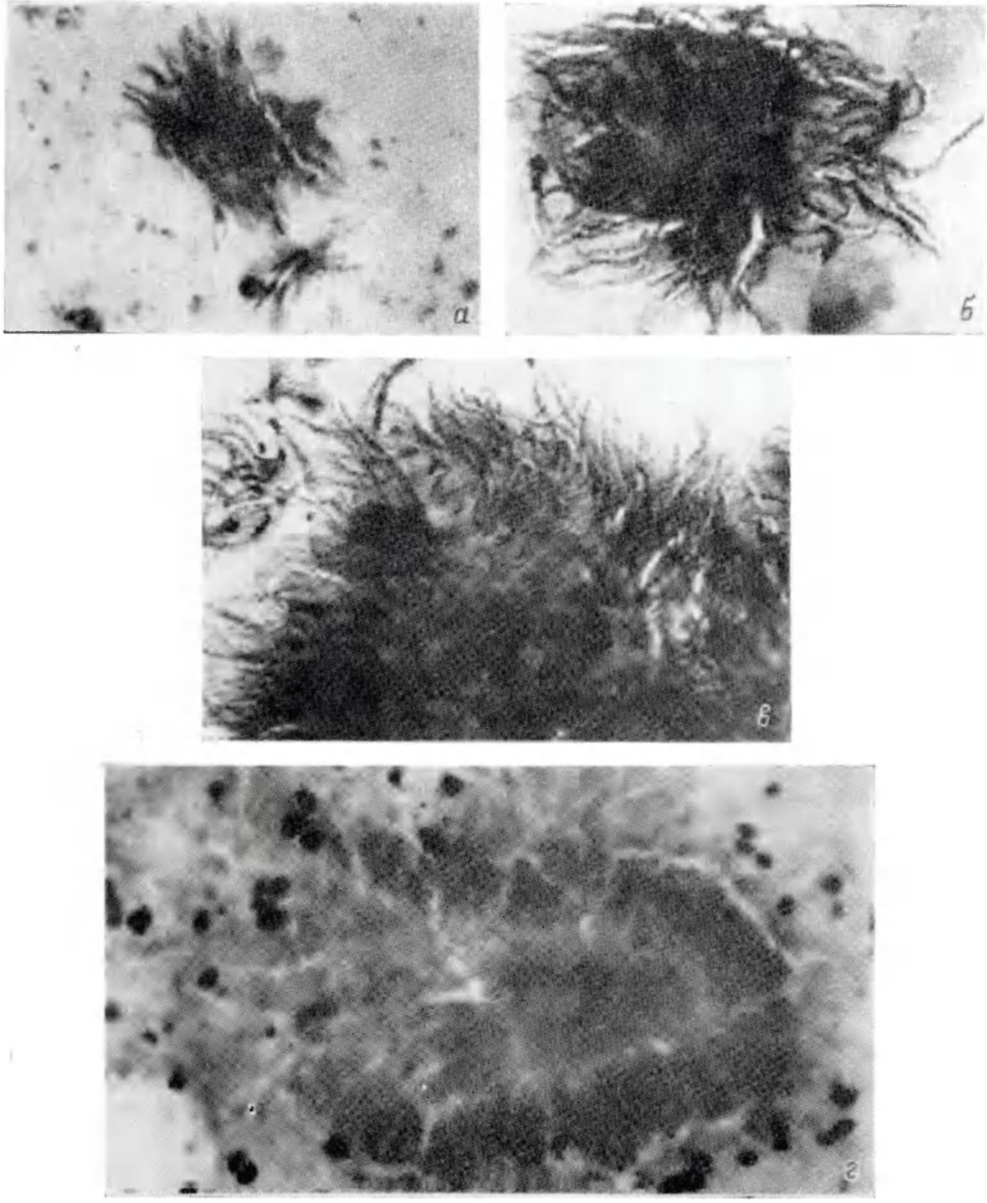

Рис. 2.

а — множественное деление — шизогония; *б* — небольшая розетка; *в* — розетка *Cryptobia* из пиявки, питавшейся на рыбах в естественных условиях; *г* — розетка *Trypanosoma* из пиявки, питавшейся на рыбах в естественных условиях.